

---

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Vallve Masdeu, Albert; Sala Martín, Laura; Reventós Rovira, Raimon. Migració d'una aplicació estàndard de gestió (catàleg fotogràfic del parc de Collserola) a entorn web. 2010.

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/63058>

under the terms of the  license

# MIGRACIÓ D'UNA APLICACIÓ ESTÀNDARD DE GESTIÓ (CATÀLEG FOTOGRÀFIC DEL PARC DE COLLSEROLA) A ENTORN WEB

Projecte Final

Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica



Departament de Geografia  
Universitat Autònoma de Barcelona

**Autor:** Albert Vallvè Masdeu  
**Tutors:** Laura Sala Martín (LIGIT-UAB)  
Raimon Reventos Rovira (CPC)  
Febrer 2010

---

Organitzador:



Entitat Col·laboradora:



### **Agraïments:**

Vull donar les gràcies a tot el personal de les oficines tècniques del Parc de Collserola per fer-me sentir com un membre més durant el transcurs de les pràctiques. Agraint especialment a Raimon Reventos i a Jordi Sánchez pel seu ajut constant i el suport prestat en tot moment.

També vull donar les gràcies de manera molt especial a la Laura Sala que estat sempre damunt del projecte, ajudant-me, orientant-me i recolzant-me al llarg de tot el projecte.

Per últim agrair a les persones que des de fora m'han donant forces i m'han animat per arribar fins on som, i el que queda per venir.

**Títol:**

Migració d'una aplicació estàndard de gestió (catàleg fotogràfic del parc de Collserola) a entorn web

**Autor:** Albert Vallvè Masdeu

**Data:** Febrer 2010

**Paraules clau:** Microsoft Visual Web Developer, API Google Maps, OpenSource, Parc de Collserola, Visual Basic.NET, servidor de mapes, ASP.NET

**Resum:**

Aquest document exposa el projecte final de Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica (MTIG) en la seva 11a Edició, impartit en el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Aquest projecte tanca el cicle d'estudi i formació iniciat el novembre de 2008 i que ha finalitzat al febrer del 2010 amb la entrega del projecte producte del conveni entre el Consorci del Parc de Collserola i el Departament de Geografia de la UAB.

La constant evolució que estan experimentant les tecnologies d'informació fa que cada vegada els programes es vagin quedant més obsolets, a la vegada que cada vegada són més els programes nous, amb noves funcionalitats, nous avantatges, llicències gratuïtes, etc. El Consorci del Parc de Collserola es veu amb la necessitat d'investigar en aquests nous camps que van sorgint per anar actualitzant-se.

La nostra aplicació pretén ser un model de migració i desenvolupament d'una aplicació ja existent, que gestiona l'arxiu fotogràfic del parc de Collserola, a una aplicació de programari lliure que sigui d'accés a tot el públic via Internet, capaç de gestionar el catàleg de fotografies a la vegada que s'incorporen noves funcionalitats a l'aplicació.

Pel desenvolupament de l'aplicació es farà servir Microsoft Visual Web Developer 2008 Express Edition afegint-hi una API de Google Maps, tots dos software de codi lliure.

L'aplicació presentarà una interfície gràfica intuïtiva, senzilla i modular amb l'objectiu de poder ser ampliada per futurs desenvolupadors.

ÍNDIX

<b>CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Origen del Projecte .....	7
1.2 Marc Institucional .....	7
1.3 Marc de treball .....	8
 <b>CAPÍTOL 2. OBJECTIUS DEL PROJECTE .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Objectius generals .....	9
2.2 Objectius específics .....	10
2.3 Condicionants .....	10
 <b>CAPÍTOL 3. ANÀLISI DE REQUERIMENTS.....</b>	 <b>12</b>
3.1 Situació actual .....	12
3.1.1 Dades .....	12
3.1.2 Aplicació.....	12
3.2 Requeriments de l'aplicació .....	13
3.2.1 Funcionals .....	13
3.2.2 No funcionals .....	14
3.2.3 Tecnològics i de Software .....	14
 <b>CAPÍTOL 4. ANÀLISI TECNOLÒGIC .....</b>	 <b>15</b>
4.1 Software .....	15
4.1.1 Alternatives .....	15
4.1.2 Comparació d'alternatives .....	17
4.1.3 Criteris d'elecció .....	18
4.1.4 Alternativa escollida .....	18
4.2 Llenguatge de programació .....	19
4.3 Instal·lació d'un servidor .....	21
 <b>CAPÍTOL 5. DISSENY DE L'APLICACIÓ .....</b>	 <b>23</b>
5.1. Disseny funcional i de la interfície .....	23

<b>CAPÍTOL 6. MIGRACIÓ I DESENVOLUPAMENT.....</b>	<b>31</b>
6.1 Arquitectura del projecte .....	31
6.2 Tecnologia Visual Web Developer.....	33
6.3 Transformació de dades .....	33
6.4 API Google i càrrega de capes .....	34
6.5 Funcionalitats implementades .....	36
6.6 Selecció de cartografia .....	36
 <b>CAPÍTOL 7. EXPLOTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS .....</b>	 <b>37</b>
 <b>CAPÍTOL 8. CONCLUSIONS.....</b>	 <b>43</b>
 <b>CAPÍTOL 9. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES/WEB .....</b>	 <b>44</b>

**Índex de figures**

Fig. 4.1 - Logotip de Visual Web Developer 2008 Express Edition .....	15
Fig. 4.2 - Logotip de ArcGis (ESRI).....	15
Fig. 4.3 - Logotip de Google Maps .....	16
Fig. 4.4 - Logotip de MapServer .....	17
Fig. 4.5 – Taula comparativa entre Visual Web amb GoogleMaps i MapServer .....	17
Fig. 4.6 – Exemple de codi de ASP.NET .....	19
Fig. 4.7 – Exemple de codi de Visual Basic .NET .....	20
Fig. 4.8 – Exemple de codi de JavaScript .....	21
Fig. 4.9 – Exemple d'un arxiu .js .....	21
Fig. 4.10 – Logotip del servidor Apache .....	21
Fig. 5.1 – Vista inicial de la pàgina d'entrada de l'aplicació .....	23
Fig. 5.2 – Llista d'atributs seleccionables .....	24
Fig. 5.3 – Llista resultant de la cerca d'atributs .....	24
Fig. 5.4 – Llistat final de fotografies trobades en la cerca .....	25
Fig. 5.5 – Vista del mapa guia introduït en la pàgina .....	26
Fig. 5.6 – Eines de georeferenciació .....	26
Fig. 5.7 – Taula amb les <i>thumbnails</i> del quadre de resultats .....	27
Fig. 5.8 – Fitxa-resum de la imatge seleccionada .....	27
Fig. 5.9 – Control de capes d'informació .....	28
Fig. 5.10 – Funcionalitats de la interfície de l'arxiu fotogràfic .....	29
Fig. 5.11 – Formulació de la consulta sobre topònims .....	29
Fig. 5.12 – Funcionalitats de l' interfície de consulta de topònims .....	30
Fig. 6.1 – Esquema de l'arquitectura del projecte .....	31
Fig. 6.2 – Exemple de codi d'un arxiu Kml .....	34
Fig. 6.3 – Exemple de clau de GoogleMaps .....	35
Fig. 6.4 – Exemple de codi per introduir el mapa a la pàgina .....	35
Fig. 6.5 – Exemple d'una funció en JavaScript .....	35
Fig. 6.6 – Exemple de crida de Kml's .....	35
Fig. 7.1 – Vista inicial de l'aplicació .....	37
Fig. 7.2 – Llistat d'atributs .....	37
Fig. 7.3 – Resultat de la primera cerca per atributs .....	38
Fig. 7.4 – Resultat detallat de la cerca .....	38
Fig. 7.5 – Taula amb les thumbnails del quadre de resultats .....	38
Fig. 7.6 – Eines de georeferenciació .....	39
Fig. 7.7 – Vista general amb la fotografia referenciada .....	39
Fig. 7.8 – Opcions de georeferenciació .....	40
Fig. 7.9 – Activació de capes d'informació .....	40
Fig. 7.10 – Fitxa-resum de la imatge seleccionada .....	41
Fig. 7.11 – Quadre on l'usuari ha d'escriure la cerca del topònim .....	41
Fig. 7.12 – Llistat de topònims trobats .....	41
Fig. 7.13 – Vista general amb els topònims situats en el mapa .....	42

## **CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ**

### **1.1 Origen del projecte**

La present memòria exposa el projecte final del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, 11ena edició, organitzat pel Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, curs 2008-2010, impartit pel LIGIT ( Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció ).

Aquest projecte s'ha realitzat al Parc Natural de Collserola gràcies al conveni, per una beca de pràctiques professionals, que s'ha establert entre el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona i el Consorci del Parc de Collserola. Ha tingut una durada de tres mesos.

### **1.2 Marc Institucional**

El Parc de Collserola és una superfície verda de més de 8000 ha. situada entre els rius Besos, Llobregat, la depressió del Vallès i el pla de Barcelona. Inclou part del terme municipal de nou poblacions.

Collserola conté una àmplia mostra d'ambients naturals mediterranis, en els que hi trobem predominantment boscos. Aquests juntament amb diverses formacions de vegetació baixa, formen un mosaic que acull una variada fauna. Hi són presents gairebé totes les espècies animals del bosc mediterrani. Aquesta diversitat es la riquesa biològica de la serra.

L'empremta humana és palesa a la Serra, tant pel que fa a la modificació del paisatge com per la quantitat de restes arqueològiques i construccions que s'hi troben i que constitueixen un patrimoni molt valuós.

Per tal de preservar aquest espai tant notable, es va redactar i aprovar el Pla Especial d'Ordenació i de Protecció del Medi Natural (1987). El Consorci del Parc de Collserola, és l'organisme encarregat de desenvolupar la gestió del Parc, fent compatibles els dos



objectius bàsics del Pla Especial: conservar els recursos naturals i l'equilibri ecològic, alhora que donar resposta a la demanda de lleure i aprenentatge dels ciutadans.

### 1.3 Marc de Treball

Les oficines tècniques del Consorci del Parc de Collserola tenen desenvolupades nombroses aplicacions capaces de gestionar diferents àmbits i/o sectors dins del parc Natural. Aplicacions que gestionen sectors com per exemple, incidències que es troben els guardes forestals, inventaris de flora i fauna, historial d'incendis, gestió de l'arxiu fotogràfic, etc.

Les aplicacions en qüestió es troben desenvolupades en Visual Basic 6.0 i MapObjects (programari que es necessita llicència), i només són accessibles pels serveis tècnics del parc, o sigui, a nivell local. En l'era en què vivim en que cada vegada és més freqüent la consulta de dades via Internet, juntament amb la creixent oferta de programes de codi lliure (gratuïts), fa que sigui molt interessant per part del Parc de Collserola apostar per aquest tipus de noves tecnologies.

Així doncs, el nostre projecte surt de la necessitat d'investigar en noves tecnologies que permetin la publicació de dades via Internet i una voluntat d'exploració sobre l'ampli ventall que suposa el programes de software lliure.

L'aplicació informàtica que s'ha desenvolupat pretén ser un prototipus d'aplicació web que permeti l'accés al conjunt d'informació territorial relacionada amb el parc de Collserola. Concretament, s'ha escollit treballar amb el gestor de l'arxiu fotogràfic per tal de que s'hi pugui accedir des de la xarxa d'Internet alhora que s'hi afegeixen noves funcionalitats al visor.

## CAPÍTOL 2. OBJECTIUS DEL PROJECTE

En el següent apartat s'especifiquen els objectius, tant a nivell general com a nivell específic, que han marcat l'evolució d'aquest projecte i els seus condicionants.

### 2.1 Objectius generals

L'objectiu principal del present projecte és la migració d'una aplicació feta en Visual Basic 6.0 i MapObjects a software lliure que desenvoluparà una aplicació web que permetrà la consulta i gestió de l'arxiu fotogràfic del Parc de Collserola. El servei ha de servir de model base per a la futura implantació de noves aplicacions per al públic extern, fent servir tecnologies de programari lliure. Així doncs, els objectius generals del projecte són els següents:

- **Migració del gestor:** Es crearà un visualitzador en codi lliure que permetrà tant la consulta com la gestió de l'arxiu via Internet.
- **Anàlisi i disseny de l'aplicació:** És necessari entendre l'estructura de les dades i l'arquitectura de l'aplicació existent per poder realitzar una bona migració, alhora que també és imprescindible elaborar un disseny clar, entenedor i intuïtiu de la interfície del futur visor.
- **Visor del mapa:** S'incorporarà un mapa que ens permetrà veure la representació de tota la informació espacial que es disposi.
- **Georeferenciació:** S'introduirà la possibilitat d'afegir coordenades a les fotografies, fet que permetrà veure el punt exacte des d'on s'ha fet la instantània. Les coordenades es podran introduir directament des del mapa o des de la base de dades.
- **Visualització de capes:** L'aplicació permetrà afegir capes vectorials que mostrin informació sobre el parc (límit del parc, punts de vigilància, àrees protegides, etc).

## **2.2 Objectius específics**

Tot seguit s'esmenten els objectius que s'han de complir per poder obtenir el visor amb totes les funcionalitats requerides.

- **Analitzar l'aplicació existent:** S'estudiarà bé l'aplicació existent per mirar d'aprofitar tot el que sigui possible i alhora tenir un model de referència per la nova aplicació.
- **Analitzar les dades alfanumèriques i espacials:** Caldrà fer un anàlisi exhaustiu sobre les dades per preveure futurs canvis i transformacions que puguin ser necessaris per introduir-les a la nostra aplicació.
- **Afegir funcions de georeferenciar:** Es dotarà al sistema de la possibilitat de georeferenciar les fotografies de l'arxiu. També es podran afegir noves capes d'informació espacial.

## **2.3 Condicionants**

El Consorci del Parc de Collserola necessita una aplicació web que li permeti posar a disposició del públic tot l'arxiu fotogràfic que hi ha, alhora que també es pugui publicar la informació geogràfica disponible, de manera que no sigui necessari una aplicació diferent per a cada informació temàtica a publicar.

L'aplicació haurà de ser de fàcil maneig, tan pel personal del parc que hagi de fer el manteniment de la pròpia aplicació, com pels usuaris finals que no han de tenir uns coneixements professionals de SIG per al maneig del servei de mapes.

Per desenvolupar l'aplicació, no hi havia pressupostada cap partida econòmica específica per a l'adquisició de software, i aquest s'haurà de fer amb programes dels quals es disposi llicència, o amb programes de codi lliure sense cap cost econòmic que compleixin els requisits mínims del sistema proposat.

El parc disposa de llicències del programa SIG de l'empresa ESRI: Arcgis 9.x. Amb aquest programa es farà la transformació de les dades espacials per a que puguin ser carregades al mapa.

El disseny de l'aplicació haurà de ser clar, intuïtiu i evolutiu. Un cop creada la infraestructura tecnològica, s'hi podran anar incorporant serveis, dades i funcionalitats d'acord amb les necessitats que s'estimin necessàries pel Consorci del Parc de Collserola.

### CAPÍTOL 3. ANÀLISI DE REQUERIMENTS

Abans de començar a desenvolupar la nostra aplicació web cal fer un anàlisi de totes les dades que hi ha disponibles i veure com estan estructurades. També cal pensar en què volem fer i com ho farem.

#### 3.1 Situació actual

El parc de Collserola disposa de nombroses aplicacions que gestionen diverses àrees dintre del Parc Natural. Aquestes aplicacions estan fetes en Visual Basic 6.0 i MapObjects. Per a fer la migració del gestor de fotografies del parc s'estudiarà l'aplicació existent que gestiona l'arxiu fotogràfic i les dades que hi ha disponibles.

##### 3.1.1 Dades

L'arxiu fotogràfic del Parc de Collserola està compost per unes 15.000 fotografies que estan en una base de dades de Microsoft Access. Aquestes fotografies estan molt ben descrites, tenen definits camps com per exemple, autor, codi, data, descripció, etc. Totes aquestes fotografies poden ser consultades amb una aplicació en VisualBasic 6.0 i MapObjects feta pels serveis tècnics del Parc de Collserola.

##### 3.1.2 Aplicació

La nostra aplicació web combinarà la consulta de les fotografies del parc alhora, que es podrà afegir informació espacial. Estarem parlant, doncs, d'un WebGIS, terme que fa referència a aplicacions que distribueixen informació espacial als usuaris a través d'un terminal web. En funció de les capacitats dels programes, els usuaris poden mostrar, preguntar i analitzar informació geogràfica de forma remota a través d'un terminal web. Degut a que és una manera relativament barata de difondre informació espacial i funcionalitats bàsiques SIG, el WebGIS ha estat ràpidament acceptat tan per el públic com per les organitzacions privades. Una bona part de la funcionalitat bàsica d'un equip de sobretaula SIG la trobem ara disponible per als usuaris que interactuen amb bases de dades via Internet o intranet.

Entre els beneficis d'un WebGIS s'inclouen:

- La capacitat per distribuir informació SIG i funcionalitat a una àmplia audiència.

- Els usuaris no tenen la necessitat de comprar programes SIG.
- Els usuaris no necessiten generalment tenir un bon entrenament per utilitzar l'aplicació.

Entre els inconvenients d'un WebGIS es pot indicar que el temps de resposta pot ser excessiu, en funció d'una sèrie de factors com ara la capacitat de connexió, el volum d'informació, el trànsit a la xarxa o la potència del processador.

### 3.2 Requeriments de l'aplicació

Els requeriments per assolir els objectius plantejats pel nostre projecte es poden classificar en tres grups: els requeriments funcionals, els no funcionals i els tecnològics i de software.

#### 3.2.1 Funcionals

Els requisits funcionals del sistema són aquells que descriuen la funcionalitat i el comportament que haurà de tenir el projecte. En el nostre cas, els requisits funcionals són els següents:

- **Consultar l'arxiu fotogràfic:** L'aplicació permetrà l'accés de qualsevol usuari a l'arxiu fotogràfic. Dintre d'aquest, es podran realitzar petites consultes per diferents camps, com per exemple per autor, descripció, lloc, etc. També es podrà realitzar una consulta sobre una base de topònims del parc.
- **Georeferenciació d'imatges:** S'incorporarà la possibilitat de afegir coordenades a les imatges .
- **Visualitzador:** S'introduirà un mapa que permetrà visualitzar les imatges que estiguin referenciades. També permetrà la visualització de capes d'informació addicionals.

### 3.2.2 No funcionals

Podem definir requisits no funcionals com a les exigències de qualitats que s'imposen al sistema. En el nostre projecte els requisits no funcionals són els següents:

- **Desenvolupament web:** Es crearà una plantilla que tindrà una certa semblança amb l'aplicació actual amb la diferència que s'inclourà un control mapa. La pàgina web intentarà mantenir alguns patrons de disseny de la pàgina principal del Parc de Collserola.
- **Documentació i eficiència:** S'analitzarà l'aplicació que està en funcionament actualment a fi efecte de reaprofitar les parts que siguin possibles.
- **Rendiment:** Es destinarà una partida de temps a la comprovació i detecció d'errors de l'aplicació per garantir un funcionament adequat.
- **Capacitat d'expansió:** Gràcies al disseny modular establert en el projecte, les tasques d'ampliació seran més fàcils i àgils pels futurs desenvolupadors.

### 3.2.3 Tecnològics i de software

S'entén per requisits tecnològics i de software aquells programes que són necessaris per dur a terme el nostre projecte. El principal requisit, en el nostre cas, és que s'utilitzi programari de codi lliure, reduint el cost econòmic del projecte. Degut a la importància d'aquest aspecte en el nostre projecte, el següent punt de la memòria està dedicat a l'anàlisi de la tecnologia escollida i les diferents alternatives estudiades.

## CAPÍTOL 4. ANÀLISI TECNOLÒGIC

En aquest capítol es descriu tot el procés que va suposar la tria del software i les característiques de cada una de les alternatives estudiades.

### 4.1 Software

El software que hem utilitzat per aquests projecte està constituït per dos programes principalment: Microsoft Visual Web Developer 2008 Express Edition i ArcGis.



**Figura 4.1 - Logotip de Visual Web Developer 2008 Express Edition.**



**Figura 4.2 - Logotip de ArcGis (ESRI).**

A continuació es descriuran els passos que es van seguir per determinar quin programari es va fer servir a l'hora de desenvolupar el projecte.

#### 4.1.1 Alternatives

En el moment de buscar quina tecnologia seria més útil per a la creació del gestor de fotografies via web es van descartar programes que necessitessin llicència, fet que fa augmentar el pressupost de tot projecte. Conseqüentment, es va descartar l'opció que ofereix Visual Basic per publicar projectes a Internet.

El nostre projecte té dues parts molt diferenciades, el gestor d'imatges per un costat, i el visor del mapa on s'hi representaran les coordenades de les fotografies i les capes vectorials del parc.

Es van estudiar dues alternatives de software que fossin capaces de complir els nostres objectius. La primera opció era utilitzar Microsoft Visual Web Developer combinat amb la tecnologia que ofereix l'API de GoogleMaps.

**Microsoft Visual Web Developer** està format per un conjunt d'eines i utilitats per a la creació de llocs web i les seves aplicacions web amb ASP.NET. El llenguatge de programació Web ASP.NET va ser desenvolupat per Microsoft per a que tots els



usuaris, tant aficionats com professionals, poguessin desenvolupar les seves pròpies pàgines i serveis web de manera senzilla.

Visual Web Developer 2008, doncs, és un potent entorn de programació dissenyat per ajudar a desenvolupadors a crear les seves aplicacions facilitant el disseny i reduint la quantitat de codi necessari per a crear-les. Compte amb un complet sistema de disseny visual en el qual només s'han d'agafar els objectes de la seva col·lecció i agrega'ls al disseny visual. El programa generarà el codi necessari per a cada objecte, deixant-nos només programar les diferents funcionalitats. Aquest software s'encarregaria bàsicament de la gestió de l'arxiu fotogràfic.

La part del mapa, d'ubicar referències, de georeferenciar fotos, seria implementada per l'API de GoogleMaps.



Figura 4.3 - Logotip de Google Maps.

**Google Maps** és un servei de cartografia en línia gratuït de Google. Ofereix mapes i imatges reals provinents de satèl·lits i avions, que es poden consultar des del web de Google Maps o com a incrustacions a terceres webs a través de l'API de Google Maps. Els mapes ja tenen associades un llibreria pròpia que permet les opcions més bàsiques com apropar-se, allunyar-se, o moure el mapa. També permet afegir elements al mapa, en el nostre cas seran les imatges referenciades. Pel que fa a la introducció d'informació vectorial en el mapa es faria amb arxius tipus kml, que és un llenguatge de marcat basat en XML per representar dades geogràfiques. Google Maps és compatible amb arxius kml que continguin punts, línies, polígons, estils, icones i enllaços. A més a més admet superposicions de terrenys, superposicions de pantalla, carpetes y visibilitat. Els arxius kml han d'estar penjats en un servidor públic perquè Google hi pugui accedir.

L'altre programa de programa gratuït de codi lliure que ens permetia assolir els nostres objectius era UMN/Open Source MapServer.



Figura 4.4 - Logotip de MapServer.

El servidor **UMN/Open Source MapServer** fou originalment desenvolupat el 1994 a la Universitat de Minnesota (UMN), en el seu departament de recursos naturals. MapServer és una aplicació de desenvolupament de codi obert (Open Source) per a la creació d'aplicacions d'informació espacial a Internet o intranet. L'aplicació és mantinguda per un gran nombre de desenvolupadors de tot el món i li donen suport un grup divers d'organitzacions.

#### 4.1.2 Comparació d'alternatives

Tot seguit exposem les avantatges i inconvenients que presenten cada una de les dues alternatives.

Microsoft Visual Web Developer 2008 i GoogleMaps		MapServer	
Avantatges	Inconvenients	Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kits d'inici integrats plenament funcionals per arrancar d'immediat</li> <li>- IntelliSense (autocompletar mentre programes)</li> <li>- Depurador integrat per aplicacions Web</li> <li>- Unificador. Un sol arxiu conté totes les parts del projecte.</li> <li>- Eines ja predefinides (zoom in, out, pan, escales...)</li> <li>- Servidor Web integral per fer proves a nivell local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitat a arxius .kml, per tant es necessita un convertidor</li> <li>- Limitació de tamany dels kml</li> <li>- Complicat l'intercanvi entre la part asp i la part .vb</li> <li>- Tecnologia desconeguda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- no té tantes limitacions alhora de llegir dades.</li> <li>- Pot representar capes més complexes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'han de programar totes les aplicacions</li> <li>- Diversificació d'arxius de configuració de la web</li> </ul>

Figura 4.5 – Taula comparativa entre Visual Web amb GoogleMaps i MapServer.

#### 4.1.3 Criteris d'elecció

Un dels criteris que s'ha tingut en compte ha estat com s'estructura i com es gestiona la informació que ja disposa el parc. L'aplicació que ja està desenvolupada i que és l'encarregada de l'arxiu fotogràfic està programada en Visual Basic 6.0 i MapObjects. Per tant, escollir un software d'una tipologia semblant a la que ja hi ha és molt positiu ja que es redueix el temps de familiaritzar-se amb l'aplicació nova.

També s'ha valorat la implantació de tecnologies innovadores i emergents, que alhora també siguin molt intuïtives tant pel personal que mantindrà l'aplicació com per l'usuari extern.

Per últim s'ha tingut en compte que qualsevol usuari extern pugui enviar informació sense necessitat de tenir cap software privat, ens referim a informació en format kml que es pot generar directament amb el programa gratuït GoogleEarth.

#### 4.1.4 Alternativa escollida

S'ha escollit treballar amb Microsoft Visual Web Developer 2008 juntament amb l'API de GoogleMaps per les següents raons:

Actualment l'arxiu fotogràfic del parc està controlat per un programa que té una tipologia molt semblant a Visual Web Developer. A més el programa presenta una estructura molt compacte i molt intel·ligible de l'aplicació fet facilita els seu ús.


També s'ha decidit treballar amb la tecnologia que ofereix l'API de Google Maps. Actualment l'imperi Google està més en forma que mai i no deixa de banda l'apartat dedicat als sistemes d'informació geogràfica. GoogleMaps cada vegada té més usuaris, més funcions, més llibreries, i sobretot també té una prospecció de futur enorme en aquest camp. Aquests fets juntament amb que ningú coneixia aquesta tecnologia dintre el parc va fer decantar la balança. GoogleMaps presenta unes certes limitacions alhora de carregar fitxers, ja que només treballa amb arxius kml que siguin de poca grandària, no obstant, pels requeriments que oferia el nostre projecte era perfectament compatible.

## 4.2 Llenguatges de programació

El Llenguatge de programació és un llenguatge artificial dissenyat per expressar computacions que poden ser interpretades per un ordinador. Cada llenguatge té una sèrie de regles sintàctiques i semàntiques estrictes que cal seguir per escriure un programa informàtic, i que en descriuen l'estructura i el significat respectivament. Aquestes regles permeten especificar tant la classe de dades amb què treballarà el programa com les accions que realitzarà. Mentre que alguns llenguatges es defineixen per una especificació formal (un document), altres són definits oficiosament per una implementació concreta (un compilador). Actualment existeixen milers de llenguatges de programació, i se'n creen de nous contínuament. Alguns dels més extensos són ASM, C, C++, C# i Java.

En el nostre projecte hem fet servir bàsicament tres tipus de llenguatge: ASP.NET, Visual Basic.NET i JavaScript. Tot seguit es descriuen per sobre les característiques més rellevants d'aquests llenguatges.

**ASP.NET** és un framework per aplicacions web desenvolupat i comercialitzat per Microsoft. És usat per programadors per construir webs dinàmiques, aplicacions web i serveis web XML. Està construït sobre el Common Language Runtime, permetent als programadors escriure codi ASP.NET fent servir qualsevol llenguatge admès per .NET Framework.

Aquesta imatge mostra un editor de text amb codi ASP.NET. El codi és el següent:

```
1 <%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="Default.aspx.vb" Inherits="_Default" %>
2
3 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
4 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
5
6 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
7 <head runat="server">
8   <title></title>
9 </head>
10 <body>
11   <form id="form1" runat="server">
12     <div>
13
14     </div>
15   </form>
16 </body>
17 </html>
18
```

Figura 4.6 – Exemple de codi de ASP.NET.

Les pàgines de ASP.NET, conegudes oficialment com “web forms” (formularis web), són el principal medi de construcció pel desenvolupament d'aplicacions web. Els formularis web estan continguts en arxius amb un extensió ASPX; Aquests arxius típicament contenen etiquetes HTML o XHTML estàtic, i també etiquetes que defineixen Controls Web que es processen del costat del servidor i controls d'usuari on els desenvolupadors col·loquen tot el codi estàtic i dinàmic requerit per la pàgina web.

**Visual Basic .NET** és la última generació del llenguatge Visual Basic, és un mode ràpid i fàcil de crear aplicacions .NET, com serveis Web XML i aplicacions Web. Ofereix nombroses característiques noves i millorades, com herència, interfícies i sobrecàrrega, que el converteix en un eficaç llenguatge de programació orientat a objectes. Altres característiques del llenguatge són el subprocessament lliure i el control d'excepcions estructurat. Visual Basic .NET integra completament el entorn .NET Framework i Common Language Runtime, que proporcionen interoperabilitat entre llenguatges, recollició d'elements no utilitzats, seguretat, i major compatibilitat.

```
Protected Sub Button1_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click

    If TextBox2.Text = "" Then
        Dim style As MsgBoxStyle
        MsgBox("Has d'escriure la teva cerca")
        style = MsgBoxStyle.Exclamation
    End If

End Sub
```

Figura 4.7 – Exemple de codi de Visual Basic .NET.

**JavaScript** és un llenguatge de scripts de la part client basat en objectes, utilitzat per accedir a objectes en aplicacions. Principalment, s'utilitza integrat en un HTML (navegador web) permetent el desenvolupament d'interfícies d'usuari i pàgines web dinàmiques. JavaScript és un dialecte de ECMAScript i es caracteritza per ser un llenguatge basat en prototips, amb entrada dinàmica i amb funcions de primera classe. JavaScript ha tingut influències de múltiples llenguatges i va ser dissenyat amb una sintaxis similar al llenguatge de programació Java, encara que més senzill per a

persones que no programen. Tots els navegadors moderns interpreten el codi JavaScript integrat dintre de les pàgines web.

```
<script type="text/javascript">

    function window_onmousemove() {
        GEvent.addListener(map, "mousemove", function(point) {
            document.getElementById("location").value = point.toUrlValue();
        });
        var s = document.getElementById("location").value
        // Split at each space character.
        var arr = s.split(" "); }

</script>
```

Figura 4.8 – Exemple de codi de JavaScript.

Els documents .js que s'han fet servir en aquest projecte són arxius de la llibreria de JavaScript la implementació dels quals es realitza fent referència a aquests arxius.

```
<!--Link the Spry Manu Bar JavaScript library-->
<script src="../../SpryMenuBar.js" type="text/javascript"></script>
```

Figura 4.9 – Exemple d'un arxiu .js.

### 4.3 Instal·lació d'un servidor

Perquè la nostra aplicació sigui visible per a tots els usuaris necessitem una plataforma on col·locar-la, o sigui, un servidor. També cal tenir en compte que Google necessita un servidor públic on anar a buscar els arxius kml's que contenen la informació geogràfica. És per aquests motius que hem creat un servidor públic al parc de Collserola. Concretament un servidor HTTP Apache.



Figura 4.10 – Logotip del servidor Apache.

El servidor HTTP Apache és un programa de codi obert per a plataformes Unix, Windows, Macintosh i altres. El servidor Apache es desenvolupa dins el projecte HTTP

Server de l'Apache Software Foundation i presenta, entre d'altres característiques, missatges d'error altament configuratives, bases de dades d'autenticació i negociat de contingut. Com a principal inconvenient té la manca d'una interfície gràfica que ajudi a la seva configuració. S'ha triat aquest servidor web perquè és gratuït i alhora compatible amb la nostra aplicació, que funciona sobre un servidor web.

## **CAPÍTOL 5. DISSENY DE L'APLICACIÓ**

En aquest capítol es descriurà la configuració tant interna com externa del nostre gestor d'imatges del parc de Collserola.

### **5.1 Disseny funcional i de la interfície**

En aquest apartat es descriuen detalladament les funcionalitats de l'aplicació. El nostre gestor de fotografies té tres parts ben diferenciades. Per un costat trobem la consulta d'imatges referenciades i per l'altre costat una base de topònims del Institut Cartogràfic de Catalunya també referenciats. A aquestes dues s'hi accedeix des d'una la pàgina inicial de l'aplicació. És per aquest motiu que podem dividir l'aplicació en tres blocs; la pàgina d'entrada, l'arxiu fotogràfic i la consulta per topònims.

#### **Pàgina Inicial:**

És una pàgina molt senzilla on s'hi veu una imatge panoràmica del parc de Collserola al mig. Al extrem superior hi trobem els links que ens duren a les diferents aplicacions del programa. A part també permet l'accés a la pàgina web del Parc Natural de Collserola, a un mapa de tot el parc en format .pdf, i contactar directament amb el parc.





Figura 5.1 – Vista inicial de la pàgina d'entrada de l'aplicació.

La interfície de la pàgina té un disseny modular que fa que sigui possible la incorporació de noves funcionalitats d'una manera ràpida i senzilla.

### **Arxiu fotogràfic:**

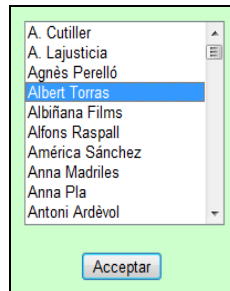
El gestor de fotografies hi trobem un seguit de funcionalitats que a continuació es descriuen detalladament:

#### **Funcions de consulta**

És la primera funció que accedeix l'usuari. Hi ha un menú desplegable on l'usuari fa un primer filtre en el qual s'indica a quin atribut (autor, codi, títol, paraula clau) farà referència la cerca.

Figura 5.2 – Llista d'atributs seleccionables.

Tot seguit sobre una llista on es mostren els resultats obtinguts. Allí es selecciona el paràmetre en concret, per exemple, el nom de l'autor del qual volem consultar les fotografies que hi ha disponibles.



**Figura 5.3 – Llista resultant de la cerca d'atributs.**

Finalment s'obre un quadre on es mostren tots els resultats que s'han trobat. Al extrem del quadre hi ha les opcions per editar les coordenades d'aquelles fotografies que no estiguin referenciades. Això permet que l'usuari situï el lloc des d'on es va fer la fotografia. Al tancar l'edició la base de dades incorpora les coordenades que permetran posicionar la imatge sobre el mapa la propera vegada.

	Autor	Codi	Títol	Descripció	Latitud	Longitud
<a href="#">Seleccionar</a>	Albert Torras	DU011720	Aula Rural a Can Coll	Aula rural de Can Coll. Exposició. El Tia amb la incubadora.	41.451476055470145	2.13684
<a href="#">Seleccionar</a>	Albert Torras	DU011801	Aula rural a Can Coll	Aula rural del Centre d'Educació ambiental can Coll.	41.40359574314669	2.1059417
<a href="#">Seleccionar</a>	Albert Torras	DU041713	Can Coll enmig del bosc	Can Coll des del Puig de la Guàrdia.	41.40565583808169	2.07092
			Can Coll			

**Figura 5.4 – Llistat final de fotografies trobades en la cerca.**

### Funcions del mapa

#### - Mapa principal

Es carrega des de l'API de Google Maps i serveix tant veure la ubicació de les fotografies com per mostrar informació addicional.

#### - Escala

Mostra l'escala actual del mapa i es va actualitzant conforme es mou el zoom del mapa.

#### - Zoom in/Zoom out

Són controls que permeten acostar-se o allunyar-se del mapa. Són funcions fetes en JavaScript.

- **Coordenades UTM**

S'ha programat una funció que ens permet veure, en tot moment, les coordenades de la posició on es troba el cursor.

- **Mapa Guia**

S'ha afegit a la part inferior dreta un control que ens mostra un mapa guia que assenyalava en una escala més gran la situació on estem.



Figura 5.5 – Vista del mapa guia introduït en la pàgina.

### Funcions de geolocalització

Al extrem dret de la pantalla hi ha un quadre on hi trobem tres botons que fan les funcions de georeferenciar les imatges en el mapa.

- **Reposicionar**

Aquesta funció agafa les coordenades de la imatge que hi ha seleccionada i dibuixa en el mapa el punt exacte d'on s'ha efectuat la fotografia. Ens fa un 'zoom in' que ens acosta a la zona on hi ha la marca.

- **Redibuixar tot**

Amb aquesta opció es mostren tots els punts de les fotografies que hi ha al quadre sobre el mapa. Ens fa un 'zoom in' que ens apropa a la zona on hi ha les marques.

- **Netejar**

Aquesta funció elimina totes les marques que hi ha sobre el mapa, ja siguin de fotografies o de capes d'informació. Fa un zoom out deixant el mapa amb l'escala inicial.

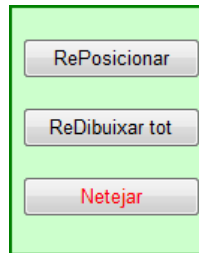


Figura 5.6 – Eines de georeferenciació.

### Visualitzador d'imatges

Per veure la imatge resultant de la cerca es pot fer de dues formes. La primera és seleccionant la imatge des del quadre que mostra totes característiques. L'Altre opció és fent click directament sobre una taula on es mostren les *thumbnails* que són imatges reduïdes que ens permeten un reconeixement ràpid sense necessitat d'obrir-les.

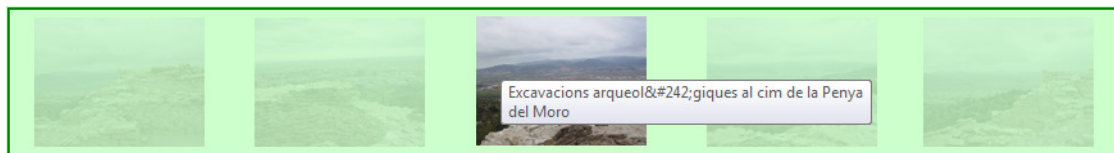


Figura 5.7 – Taula amb les *thumbnails* del quadre de resultats.

Un cop hem seleccionat la imatge que volem, sigui de la forma que sigui, ens apareix la imatge en qüestió en un quadre al centre de la pantalla perquè l'usuari la pugui visualitzar bé. Si es fa click sobre ella, s'obre una nova pàgina web on es mostra la mateixa imatge ampliada junt amb una fitxa descriptiva.



Figura 5.8 – Fitxa-resum de la imatge seleccionada.

### Visualitzador de capes

A l'esquerra de la pantalla trobem una quadre on podem activar/desactivar les capes d'informació que voleu que es siguin representades en el mapa principal.

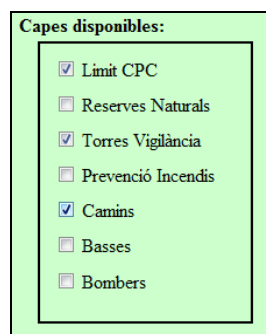


Figura 5.9 – Control de capes d'informació.

Pel que fa al disseny visual de la pàgina, s'ha realitzar una interfície clara, entenedora, de fàcil maneig i intuïtiva tant de cara als usuaris com pels propis futurs gestors de l'aplicació.

Podem dividir la interfície en quatre blocs:

#### 1. Consulta

En aquesta part és on el client formula la cerca i es retornen els resultats a nivell de base de dades.

#### 2. Visualització

És la part principal de la interfície. Aquí es mostren els resultats de les cerques que es fan prèviament. La imatge seleccionada es mostra en el centre de la pantalla.

#### 3. Mapa



Aquí es mostren les capes seleccionades per la seva visualització. També és on les diferents eines d'edició interactuaran i en alguns casos mostraran els diferents resultats.

#### 4. Capes d'informació adicional.

Ens permet activar o desactivar en qualsevol moment la visualització de capes en el mapa.

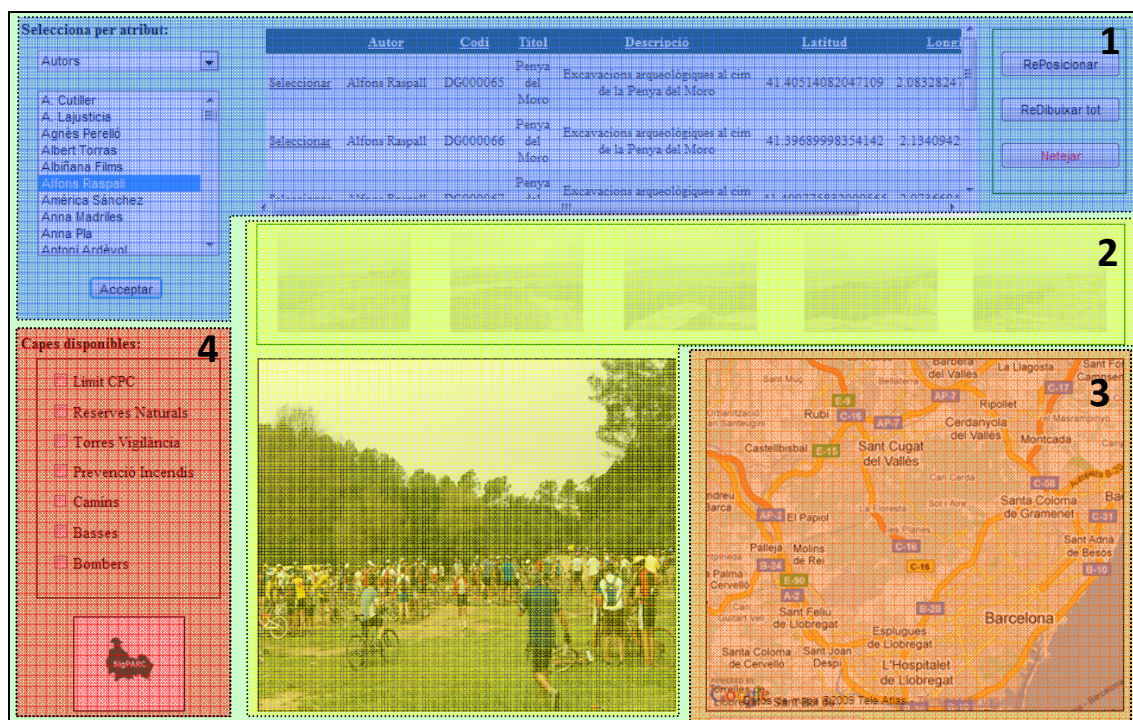


Figura 5.10 – Funcionalitats de la interfície de l'arxiu fotogràfic.

#### Consulta topònims:

En aquesta aplicació apareix un requadre on l'usuari ha d'introduir les paraules clau que vol buscar en la base de topònims. Després apareix un quadre amb els resultats obtinguts de la cerca. Per últim l'usuari pot veure els punts sobre el mapa dels topònims desitjats. Cal dir que tots els registres de la base de topònims ja tenen associats unes coordenades.

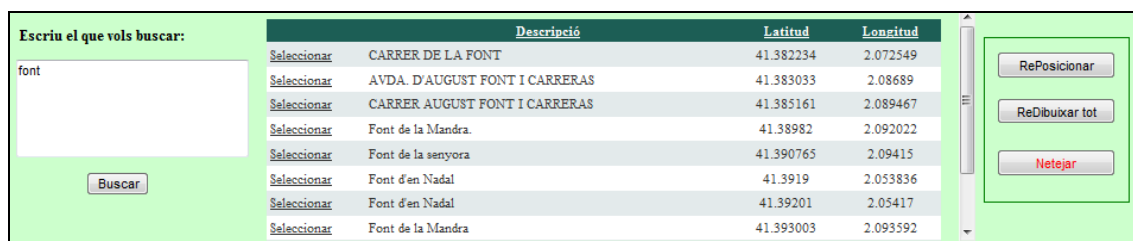


Figura 5.11 – Formulació de la consulta sobre topònims.

A part d'aquesta funció, aquesta part de l'aplicació incorpora les funcions de mapa, de visualitzador de capes i de georeferenciació ja explicades en el apartat anterior.

Referent al disseny de la interfície, s'ha intentat mantenir al màxim les aparences amb la pàgina de consultar l'arxiu fotogràfic, a fi efecte de facilitar el maneig pels futurs usuaris.

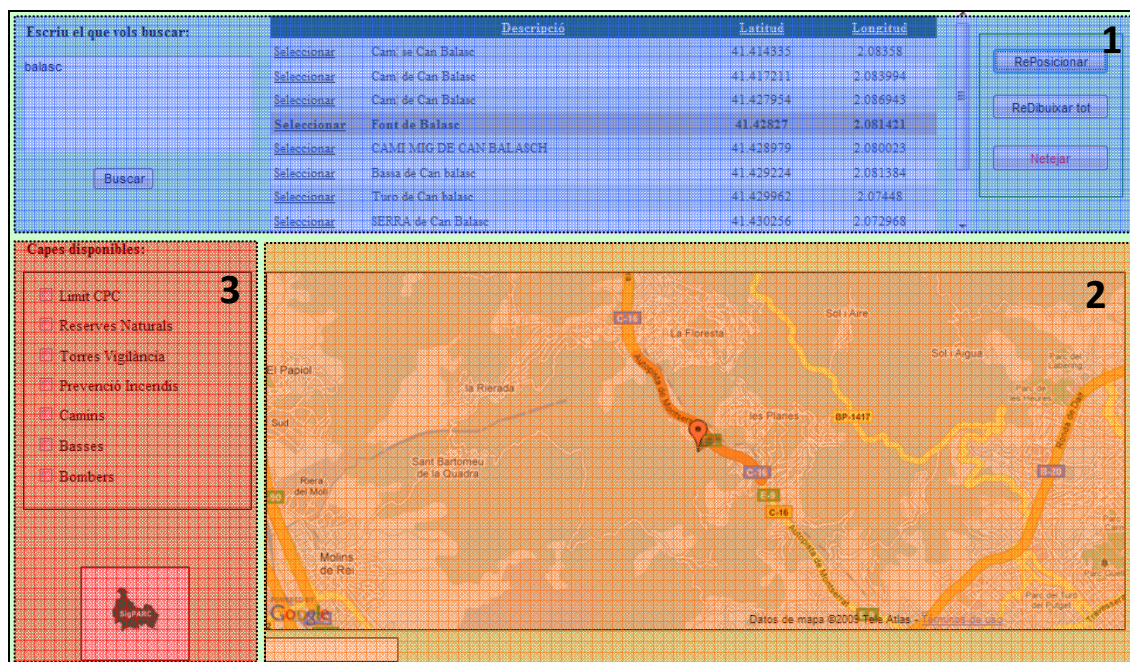


Figura 5.12 – Funcionalitats de l' interfície de consulta de topònims.

Podem dividir la interfície en tres blocs:

### 1. Consulta

En aquesta part és on el client formula la cerca i es retornen els resultats a nivell de base de dades de topònims.

### 2. Mapa

Aquí es mostren les capes seleccionades per la seva visualització. També es localitzen els llocs on pertanyen els topònims obtinguts en l'apartat de cerca.

### 3. Capes d'informació adicional.

Ens permet activar o desactivar en qualsevol moment la visualització de capes en el mapa.

## CAPÍTOL 6. MIGRACIÓ I DESENVOLUPAMENT

Aquest projecte ha consistit bàsicament en exportar (migrar) una aplicació feta a nivell local a una aplicació que es trobi en una plataforma que sigui accessible per a tots els usuaris a través d'Internet, a la vegada que s'hi afegeixen altres funcionalitats.

En aquest capítol, doncs, es mostraran els passos seguits fins a arribar a la solució final que ha adoptat el projecte.

### 6.1 Arquitectura del projecte

El següent esquema exposa la proposta elaborada per dissenyar l'arquitectura client-servidor dins la qual s'integraria l'aplicació web.

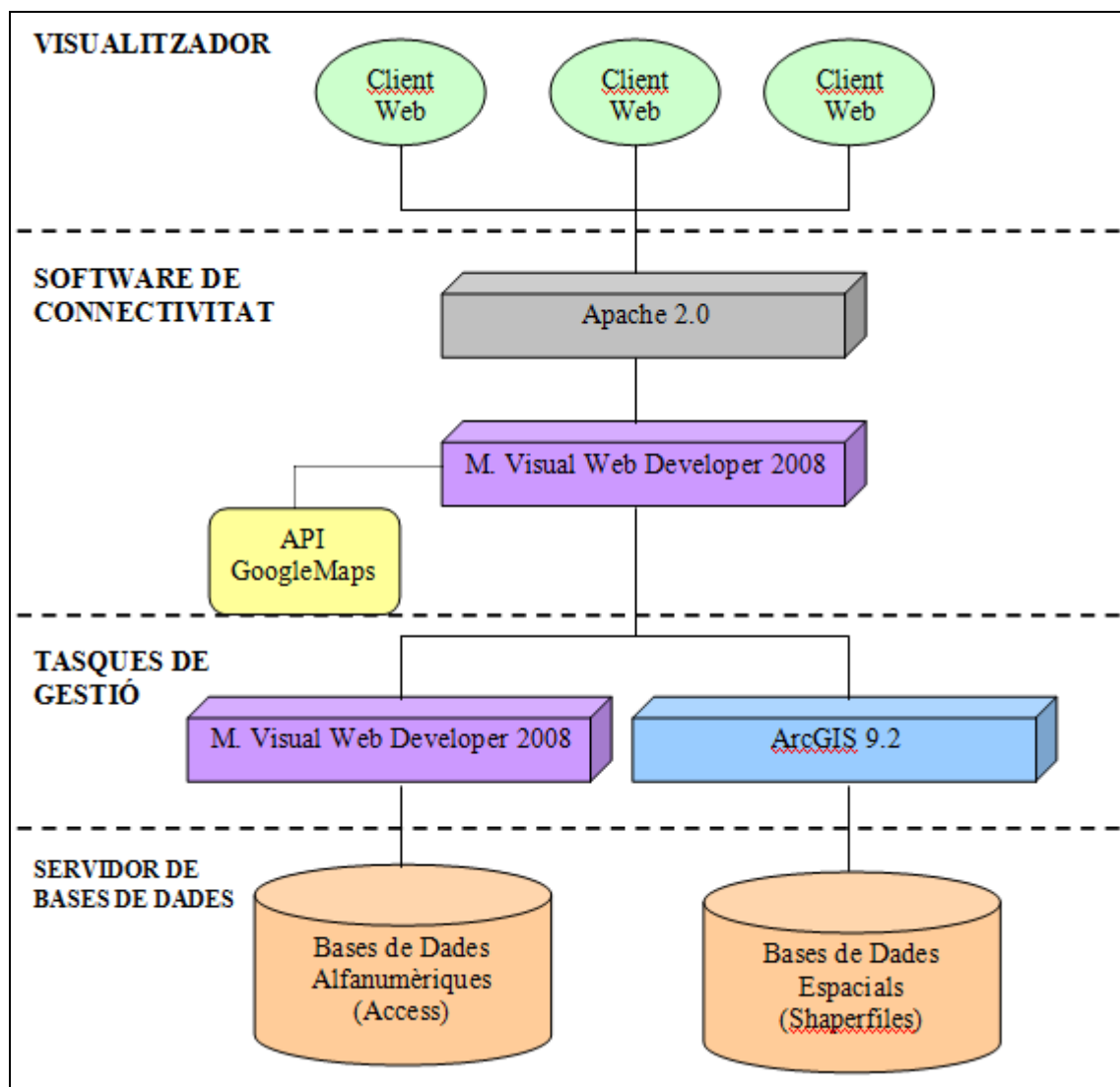


Figura 6.1 – Esquema de l'arquitectura del projecte.



Servidor de base de dades:

Hi ha dos tipus de dades disponibles: les alfanumèriques i les espacials. La base de dades alfanumèrica conté totes les característiques de cada foto i està organitzada amb Microsoft Office Access 2003. L'altre tipologia de dades, les espacials, es troben en format *shape*.

Tasques de gestió:

Les dades alfanumèriques s'incorporaran a l'aplicació mitjançant una connexió directa a la base de dades que es farà entre Microsoft Visual Web Developer 2008 i Microsoft Access.

Les dades espacials en format *shape*, s'hauran de convertir a arxius *.kml* per poder ser carregats des de Google Maps. Aquesta tasca es durà a terme mitjançant una aplicació disponible dintre de ArcGIS 9.2.

Software de connectivitat:

En aquest punt s'incorporarà l'API de Google Maps que permetrà afegir el mapa dintre de l'interfície, carregar els arxius *.kml*, visualitzar les imatges georeferenciades, etc. Tot això gestionat des de Microsoft Visual Web Developer.

L'últim pas d'aquest apartat, és la instal·lació d'un servidor on poder ubicar el nostre programa perquè estigui disponible per tots els usuaris.

Visualitzador:

En aquesta fase l'aplicació ja està disponible a tots els usuaris externs que hi vulguin accedir.

## **6.2 Tecnologia Visual Web Developer**

Els primers dies de desenvolupament d'aquest projecte es van dedicar a familiaritzar-se amb el software de Microsoft Visual Web Developer 2008, un programa totalment desconegut fins al moment.

El punt següent va ser migrar l'aplicació que gestionava l'arxiu, que estava feta en Visual Basic 6.0, al software de Visual Web. Tot i que els dos programes són de la casa Microsoft i presenten moltes semblances entre ells, no existeix la possibilitat de fer un traspàs directe entre un i altre. Per tant no va quedar més remei que desenvolupar una aplicació nova en Visual Web Developer. Els principals problemes que van sortir alhora de fer intercanvis entre la part de programació .vb i la part .aspx.

## **6.3 Transformació de dades**

En el transcurs del projecte s'han hagut de fer dues adequacions de dades per tal de que fossin compatibles pel nostre programa.

La primera transformació és referent a la base de topònims. Les coordenades d'aquesta base de dades estaven en UTM (Universal Transverse Mercator). Les coordenades a introduir a Google Maps han d'estar en coordenades geogràfiques, o sigui en graus latitud i longitud. Es va utilitzar una macro de Visual Basic for Applications de Microsoft Excel que executa una comanda d'un arxiu Miramon per convertir les coordenades UTM a coordenades geogràfiques per poder ser llegides en el nostre mapa.

L'altra transformació és de dades espacials. Les capes d'informació que hi ha el parc es troben en format .shp. Un dels inconvenients més notables de Google Maps és que només saps llegir arxius kml, per tant, es van tenir que transformar aquestes capes a format kml. Aquest procés es va fer amb una eina d'ArcGIS 9.2 que serveix per exportar shapes a kml's.

KML, o Keyhole Markup Language (llenguatge de marques de Keyhole), és una gramàtica XML i un format d'arxiu per a la creació de models i el emmagatzemen de

funcions geogràfiques com punts, línees, imatges, polígons i models que es mostraran en Google Earth, Google Maps i altres aplicacions. La seva gramàtica conté moltes similituds amb la de GML. Els fitxers KML molt sovint solen distribuir-se comprimits com fitxers KMZ.

Un fitxer KML especifica unes característiques per Google Maps, com poden ser: títol, descripció bàsica del lloc, coordenades (latitud i longitud) i alguna altra informació.

Un exemple d'arxiu Kml podria ser:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">
  <Placemark>
    <name>Oviedo</name>
    <description>Ciudad de Oviedo, capital de Asturias</description>
    <Point>
      <coordinates>-5.843868,43.360758,0</coordinates>
    </Point>
  </Placemark>
</kml>
```

Figura 6.2 – Exemple de codi d'un arxiu Kml.

#### 6.4 API Google i càrrega de capes

Com ja s'ha dit anteriorment, s'ha escollit una API de Google Maps per integrar el mapa a la pàgina web. Una API o una interfície de programació d'aplicacions és el conjunt de funcions i procediments ( o mètodes, en la programació orientada a objectes) que ofereix certa llibreria per a ser utilitzat per un altre software com una capa d'abstracció. L'API de Google Maps permet inserir Google Maps en les pàgines web via JavaScript. L'API proporciona diverses utilitats per manipular mapes i afegir contingut al mapa mitjançant diversos serveis, permetent crear sòlides aplicacions de mapa en la pàgina web.

El primer que s'ha de fer per inserir el mapa en la pàgina web és registrar-te a Google Maps per obtenir una clau API de registre que et permetrà accedir al mapa. És un procediment molt senzill que l'únic que et demana és que tinguis un compte de Google, per exemple Gmail. Aquesta clau és una url i s'ha d'introduir dintre el codi de la pàgina aspx.

```
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&sensor=true_or_f
alse&key=ABQIAAAkHjK_-Y9nPKUNbGoCkCHBQiIv0nQOTd3UqBPerzAabbqHmE-
hRQxeDSIaiTH0W_eS0FNVT0336fZg"
type="text/javascript">
</script>
```

Figura 6.3 – Exemple de clau de GoogleMaps.

El pas següent consisteix en declarar un espai (requadre) dintre de la interfície de la plana web on introduïrem el codi referent al mapa.

```
<div id="map_canvas" onclick="return map_canvas onclick()"
onmousemove="return window_onmousemove()"
style="width: 415px;
height: 350px;
z-index: 1;
left: 718px;
top: 353px;
position: absolute;
bottom: 40px;
border: 1px #000000 solid">

</div>
```

Figura 6.4 – Exemple de codi per introduir el mapa a la pàgina.

Tot seguit s'afegeixen les funcions que desitgem al mapa. Aquestes funcions s'afegeixen amb codi JavaScript, que és el llenguatge que suporta Google Maps. Aquestes funcions s'han de declarar dintre l'script de la pàgina

```
<script>
function clearOverlays() {
    map.clearOverlays();
    map.setCenter(new GLatLng(41.43, 2.1), 11);
    map.openInfoWindowHtml(map.getCenter(), "Parc
de Collserola");
}
</script>
```

Figura 6.5 – Exemple d'una funció en JavaScript.

Per últim, es carreguen les capes d'informació. Els kml's s'han de declarar com a variables que emmagatzemaran la url de la capa. Després s'han de cridar mitjançant funcions.

```
var kml2 = new GgeoXml
("http://158.109.128.158/kml/ReservesNaturalsParcials_PN.kml");
function metodoClick2() {
    // ReservesNaturalsParcials_PN
    if (document.getElementById("CheckBox2").checked) {
        map.addOverlay(kml2); }
    else {
        map.removeOverlay(kml2); } }
```

Figura 6.6 – Exemple de crida de Kml's.

### **6.5 Funcionalitats implementades**

Les funcionalitats implementades corresponen als objectius marcats l'inici del projecte i són les següents:

- **Consultar l'arxiu fotogràfic:** L'aplicació permet l'accés de qualsevol usuari a l'arxiu fotogràfic. Dintre d'aquest, es poden realitzar petites consultes per diferents camps, com per exemple per autor, descripció, lloc, etc. També es pot realitzar una consulta sobre una base de topònims del parc.
- **Georeferenciació d'imatges:** S'ha incorporat la possibilitat d'afegir coordenades a les imatges .
- **Visualitzador:** S'ha introduït un mapa que permet visualitzar les imatges que estiguin referenciades. També permet la visualització de capes d'informació addicionals.

### **6.6 Selecció cartogràfica**

La selecció de la cartografia o capes d'informació que es mostrarà en l'aplicació web és molt important ja que Google Maps té alguns problemes alhora de carregar fitxers que tinguin una grandària superior a 2 Mb. Per tant, s'ha fet una tria de les capes més representatives del parc i que tinguin una grandària que sigui suportable pel Google Maps.

## CAPÍTOL 7. EXPLOTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS

En aquest apartat es mostren els resultats que s'obtindrien quan un client qualsevol fes ús d'aquesta aplicació. S'hi s'accedeix al aplicatiu, el primer que es troba l'usuari és una pàgina web on ha d'indicar quin tipus de consulta vol fer; accedir al arxíu fotografies del parc o bé consultar la base de topònims.



Figura 7.1 – Vista inicial de l'aplicació.

Hi ha altres opcions en la pàgina web, com per exemple, accedir a la web principal del parc de Collserola (<http://www.parccollserola.net>), descarregar un mapa del parc o bé contactar directament amb el parc.

Si l'usuari decideix entrar al arxíu fotogràfic, s'obre una nova pàgina on s'haurà d'escollir per quin camp de la base de dades ( autor, codi, títol, col·lecció) vol buscar fotografies.

Figura 7.2 – Llistat d'atributs.

Després haurà de concretar quin element específic vol buscar en la llista que apareix a sota.

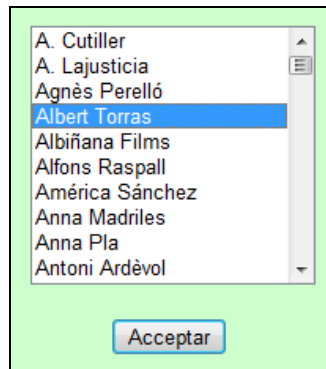


Figura 7.3 – Resultat de la primera cerca per atributs.

Un cop el client hagi escollit l'atribut específic de la cerca, haurà de prémer el botó Acceptar. Tot seguit es mostraran els resultats en un quadre juntament amb les característiques de les imatges resultants de la cerca. En aquest quadre es pot seleccionar la imatge desitjada, i aquesta, es representa al mig de la pantalla de manera ampliada.

	<u>Autor</u>	<u>Codi</u>	<u>Títol</u>	<u>Latitud</u>	<u>Longitud</u>
<a href="#">Seleccionar</a>	Alfons Raspall	DG000065	Penya del Moro	41.4540492655573	2.13478088378906
<a href="#">Seleccionar</a>	Alfons Raspall	DG000066	Penya del Moro	41.39689998354142	2.1340942382812
<a href="#">Seleccionar</a>	Alfons Raspall	DG000067	Penya del Moro	41.409775832009565	2.0736694335937
<a href="#">Seleccionar</a>	Alfons Raspall	DG000068	Penya del Moro	41.43551987469718	2.10800170898437
<a href="#">Seleccionar</a>	Alfons Raspall	DG000069	Penya del Moro	41.43020496826541	2.10001409053802
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...					

Figura 7.4 – Resultat detallat de la cerca.

Hi ha una altre opció de seleccionar la imatge escollida fent click sobre les imatges en petit que es mostren sota la llista.

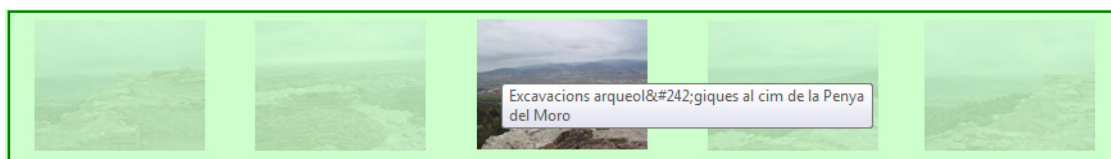


Figura 7.5 – Taula amb les thumbnails del quadre de resultats.

Amb el botó que hi ha a la dreta del quadre, Redibuijar, es dibuixa un punt de color vermell en el mapa que indica la posició des d'on s'ha fet la fotografia, si és que té coordenades associades.

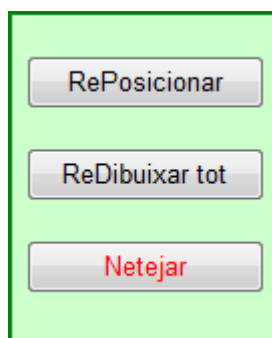


Figura 7.6 – Eines de georeferenciació.

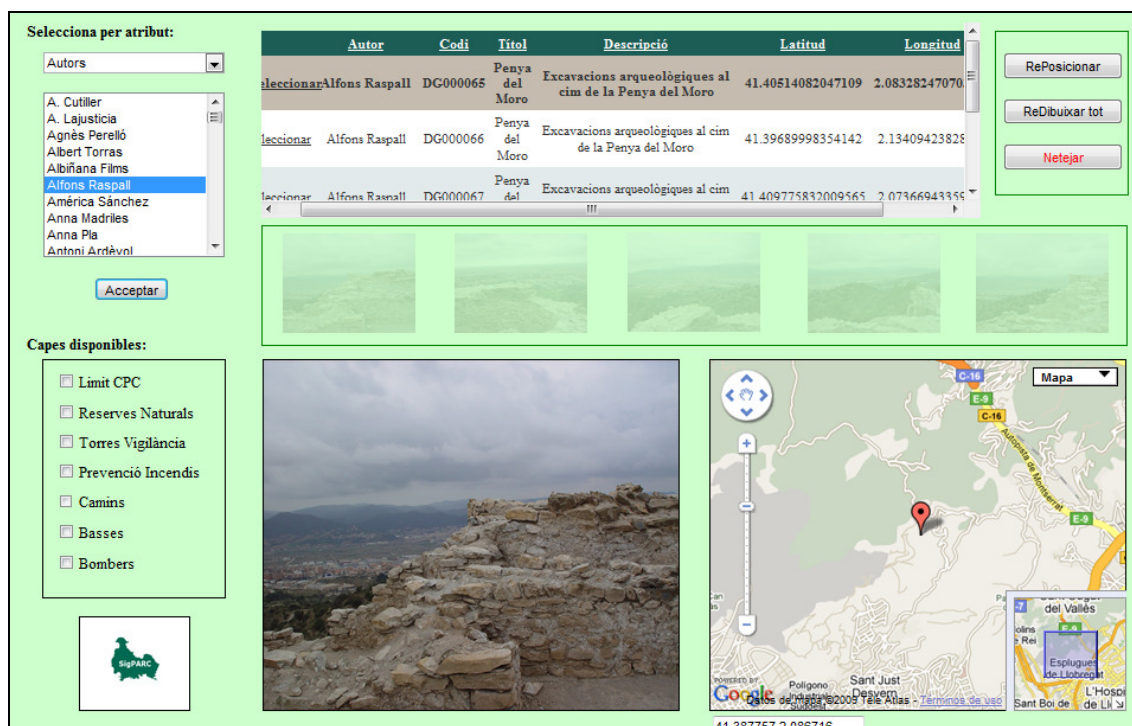


Figura 7.7 – Vista general la fotografia referenciada.

Si no té coordenades hi ha l'opció de georeferenciar la imatge amb l'opció d'editar que hi ha al final del quadre. Al activar editar, l'usuari ha de situar el punter del mouse en el punt del mapa on s'ha fet la fotografia. Quan estigui segur que el lloc indicat és el correcte amb l'acció Actualitzar, confirmarà les coordenades i la fotografia quedarà georeferenciada.



Latitud	Longitud	
		<a href="#">Editar</a>

↓

Latitud	Longitud	
41.506006251574036	2.0839691162109375	<a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Cancelar</a>

Figura 7.8 – Opcions de georeferenciació.

L'usuari en tot moment pot activar o desactivar capes d'informació addicional, només fent click sobre el llistat de capes que hi ha en el requadre del marge esquerre. Les capes es visualitzen en el control mapa.



Figura 7.9 – Activació de capes d'informació.

Si l'usuari volgués tindre una fitxa de la imatge seleccionada només hauria de "clickar" en la imatge central de la pantalla i se li obriria una nova finestra amb la imatge ampliada i un requadre sota a mode de fitxa-resum.



Figura 7.10 – Fitxa-resum de la imatge seleccionada.

Si l'usuari en lloc d'accedir a l'arxiu, volgués fer una consulta sobre la base de topònims que hi ha, hauria de seleccionar en la plana inicial l'opció "consultar". A continuació se li obriria una finestra on hauria de escriure les paraules clau que vol buscar en la base de topònims.

**Escriu el que vols buscar:**

Font freda

Figura 7.11 – Quadre on l'usuari ha d'escriure la cerca del topònim.

Al confirmar amb el botó Buscar, s'inicia la cerca dels paràmetres escrits en el quadre text. Un quadre en mostra totes les entrades resultants.

	Descripció	Latitud	Longitud
<a href="#">Seleccionar</a>	CARRER DE LA FONT	41.382234	2.072549
<a href="#">Seleccionar</a>	AVDA. D'AUGUST FONT I CARRERAS	41.383033	2.08689
<a href="#">Seleccionar</a>	CARRER AUGUST FONT I CARRERAS	41.385161	2.089467
<a href="#">Seleccionar</a>	Font de la Mandra.	41.38982	2.092022
<a href="#">Seleccionar</a>	Font de la senyora	41.390765	2.09415
<a href="#">Seleccionar</a>	Font d'en Nadal	41.3919	2.053836
<a href="#">Seleccionar</a>	Font d'en Nadal	41.39201	2.05417
<a href="#">Seleccionar</a>	Font de la Mandra	41.393003	2.093592
<a href="#">Seleccionar</a>	Font de la Salut	41.394608	2.05701

Figura 7.12 – Llistat de topònims trobats.

L'usuari ha de seleccionar el que desitja veure ubicat en el mapa, fer click en el botó de Redibuixar, i es mostrarà en el mapa el lloc on està situat el topònim.

**Escriu el que vols buscar:**

balasc

**Buscar**

	Descripció	Latitud	Longitud
<a href="#">Seleccionar</a>	Camí de Can Balasc	41.414335	2.08358
<a href="#">Seleccionar</a>	Camí de Can Balasc	41.417211	2.083994
<a href="#">Seleccionar</a>	Camí de Can Balasc	41.427954	2.086943
<a href="#">Seleccionar</a>	Font de Balasc	41.42827	2.081421
<a href="#">Seleccionar</a>	CAMI MIG DE CAN BALASCH	41.428979	2.080023
<a href="#">Seleccionar</a>	Bassa de Can balasc	41.429224	2.081384
<a href="#">Seleccionar</a>	Turo de Can balasc	41.429962	2.07448
<a href="#">Seleccionar</a>	SERRA de Can Balasc	41.430256	2.072968

**Capas disponibles:**

- ☐ Limit CPC
- ☐ Reserves Naturals
- ☐ Torres Vigilància
- ☐ Prevenció Incendis
- ☐ Camins
- ☐ Basses
- ☐ Bombers

**Mapa:**

El mapa mostra la ubicació del topònim seleccionat (Font de Balasc) a prop de la Riera de la Rierada, a prop de Sant Bartomeu de la Quadra. El mapa inclou una barra d'escala i una llegenda.

**Botons:**

- RePosicionar**
- ReDibuixar tot**
- Netejar**

Figura 7.13 – Vista general amb els topònims situats en el mapa.

Al igual que en l'apartat de l'arxiu fotogràfic l'usuari pot en tot moment activar o desactivar capes d'informació per ser visualitzades en el mapa.

## CAPÍTOL 8. CONCLUSIONS

El resultat del projecte és molt positiu ja que s'han assolit els objectius que es van marcar en un inici amb el termini i amb el programari previst de software lliure. Al llarg del projecte hi ha hagut algun que altre contratemps que ha fet que el temps esdevingués un factor més limitant que de costum, motiu pel qual hi ha alguns aspectes del projecte han quedat plantejats per a futurs desenvolupaments. No obstant, podem reafirmar que s'ha recuperat el temps perdut i que s'han complert els principals objectius establerts.

El prototipus de visor de l'arxiu fotogràfic i consulta de topònims del parc de Collserola dissenyat, requereix futurs desenvolupaments, però pot esdevenir una eina fàcil d'utilitzar que permeti una consulta ràpida.

Al escollir un software totalment nou i desconegut tant per mi com pels tècnics del parc, s'ha hagut d'investigar molt sobre el funcionament d'aquest, de les funcions aplicables, dels codis que suporta, llenguatges, relacions, i un llarg etcètera de preguntes que anaven sortint les quals s'ha intentat trobar respostes. Tot això ens ha aportat molts coneixements, no només dels programes indicats sinó que també et permet veure altres opcions possibles.

Sobre les conclusions més concretes del software utilitzat, Microsoft Visual Web Developer 2008 és un programa amb unes prestacions excel·lents, gratuït, clar i entenedor, capaç de gestionar tant bases de dades alfanumèriques com bases de dades espacials. Sobre l' utilització de l'API de GoogleMaps la conclusió també és molt satisfactòria. Les llibreries de GoogleMaps són relativament senzilles d'utilitzar i cada vegada surten més funcionalitats. Potser l'inconvenient més gran és la limitació que té alhora de carregar kml's de certa grandària.

Les futures línies de millora de l'aplicació han d'anar encaminades a incloure algunes funcionalitats que poguessin fer de la interfície una eina més eficient i ràpida pels usuaris. També s'hauria d'investigar sobre la possibilitat de carregar capes de més grandària.

## CAPÍTOL 9. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES I WEB

- Microsoft Developer Network  
<http://msdn.microsoft.com>
- Tutorials de construcció de webs  
<http://www.w3schools.com>
- Referències per l'API de Google Maps  
<http://code.google.com/intl/es-ES>
- Microsoft Visual Web Developer 2008  
<http://www.microsoft.com/express/Web>
- Enciclopèdia Wikipedia  
<http://es.wikipedia.org>
- Web de programació  
<http://www.elguille.info/default.aspx>
- Web del Parc de Collserola  
<http://www.parccollserola.net>